第 35 卷 第 4 期
1997年 10 月
古 脊 椎 动 物 学 报
VERTEBRATA PALASIATICA
pp.290—306
figs.1—2, pls.I—II

安徽宣城早第三纪哺乳类及双塔寺组的地质时代[1)]

黄学诗 郑家坚

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

摘要 记述了近年来在安徽省宣城市双塔寺组中发现的哺乳动物化石计七种,其中包括一个新属和两个新种——杨氏皖柱兽(*Wanostylops youngi* gen. et sp. nov.)和进步翼齿兽(*Harpyodus progressus* sp. nov.)。根据这些属种及以往发现的材料,进一步肯定了双塔寺组的地质时代为晚古新世晚期。

关键词 安徽宣城,晚古新世,双塔寺组,哺乳类

中图法分类号 Q915.873

自本世纪七十年代在安徽省宣城市境内的麻姑山螺丝岗和宣城镇北双塔寺一带发现哺乳动物化石后,这个地区已成为我国含早第三纪哺乳类的重要地区之一。从 1981 年起,我所科研人员陆续在上述两地点又进行了仔细的寻找和采集[2)],所获化石虽不算多,保存得也不太理想,但却很有意义。它们除了增加原有的种类外,还对某些类群的演化以及进一步确定双塔寺组的时代很有帮助。

本文主要分两部分:一,对新材料进行记述。结合前人研究成果,给出双塔寺哺乳动物群的最新内涵。二,根据已发现的哺乳动物化石,进一步讨论双塔寺组的地质时代和有关的界线问题。

一、化 石 记 述

本文研究的标本共包含哺乳动物的 3 目 4 科 5 属 7 种化石,其中包括一个新属和两个新种。

1) 本课题得到中国科学院古生物与古人类学科基础研究特别支持费资助(课题号:960304)。

2) 参加1981年野外工作的人员除本文作者外,还有中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的计宏祥、范贵忠、陈德旺和安徽省博物馆的郑龙亭等同志。

收稿日期: 1996-08-20

钝脚目 Pantodonta Cope, 1873

全棱齿兽科 Pantolambdodontidae Granger and Gregory, 1934

古脊齿兽属 *Archaeolambda* Flerov, 1952

扬子古脊齿兽 *Archaeolambda yangtzeensis* Huang, 1978

（图版 I, 1）

材料 一残破的左下颌骨附颊齿 p2–m1 及 m2 的三角座（V11351）。化石发现于宣城双塔寺南 500 米双塔寺组。

描述和比较 p2 窄长，齿冠已破碎。p3 的下原尖比较肥厚、圆凸，下前脊和下后脊均很发育，后者比较垂直齿列的纵轴方向。跟座仅为一纵脊，似为下原尖后壁延长之脊，其后部斜向后内侧，前端约在牙齿的内三分之一处与下后脊相接，在此连接点处下后脊明显向内转折。p4 和 p3 的形态完全相似，只下后尖相对比在 p3 中的大，牙齿也稍大。m1 的三角座和跟座均成 V 形脊，但前者比后者开阔，下前脊和下后脊与内侧下前尖和下后尖的连线一起成近乎等腰三角形。跟座前后向很压缩，长度约等于三角座的一半。下斜脊在牙齿的内三分之一到四分之一处与下后脊相接。m2 仅保存三角座和下斜脊，形态与 m1 的相似。

表1 扬子古脊齿兽的下颊齿（V11351）测量（单位：毫米）

Table 1 Measurements of the lower dentition (V11351) of *Archaeolambda yangtzeensis* (in mm)

V	p2	p3	p4	m1	m2
长(L)	5.6	5.6	6.1	7.5	·
宽(W)	2.1	3.3	4.5	5.2	5.4

V11351 号标本的下前臼齿，特别是 p2 比较窄长，p3 和 p4 的齿冠仅由三角座和一跟座斜脊组成，下臼齿成双 V 形脊，三角座大，高于和长于跟座，可知该标本属钝脚目古脊齿兽无疑。这个属自 1952 年建立后，先后在蒙古和我国晚古新世到中始新世地层中发现过许多种，经黄学诗 (1995) 研究合并，现有 6 个种（黄文中提到的贵池发现的古脊齿兽新种，经黄学诗、陈烈祖 1997 年研究，为一新属新种——翟氏贵池脊齿兽），它们是：平齿古脊齿兽 (*Archaeolambda planicanina*)、大别古脊齿兽 (*A. tabiensis*)、扬子古脊齿兽 (*A. yangtzeensis*)、秀丽古脊齿兽 (*A. speciosa*)、包格德古脊齿兽 (*A. bogdensis*) 和原始古脊齿兽 (*A. prima*)。宣城新发现的材料，无论特征还是大小都与以往在该地发现的扬子古脊齿兽接近，因此可视为同种。

扬子古脊齿兽相似种 *Archaeolambda* cf. *A. yangtzeensis* Huang, 1978

（图版 I, 2）

一对残破的上颌骨（V11352.1），左侧保存了几乎全部的上颊齿，但齿冠特别是内侧均已破损不堪，特征难以辨别；右侧保存了基本完整的三个上臼齿及 P4 的部分齿冠。一右下臼齿的三角座（V11352.2），长 7.8 毫米，宽约 9 毫米。标本均发现在宣城双塔寺南一华里双塔寺组中。从牙齿的个体大小看，大大超过扬子古脊齿兽，也比发现在安徽贵池的扬

子古脊齿兽相似种大得多，而与平齿种比较接近。它很可能代表在皖南除扬子种外的另一种古脊齿兽。但从上臼齿看，M1 呈近等边三角形，中附尖大而突出，前尖、前附尖和中附尖组成的 V 形脊狭窄，后尖、后附尖和中附尖组成的 V 形很开阔。M2 很短宽，外脊后翼比前翼长得多。M3 形状不对称，无中附尖，外脊前翼长近于后翼的两部。这些特征都与扬子古脊齿兽一致，因此它也有可能与这个种的小个体者为雌雄差别。因材料少而破碎，目前还无法确定，故暂定相似种。

表2 扬子古脊齿兽相似种的上臼齿(V11352.1)测量 (单位:毫米)

Table 2 Measurements of the upper molars (V11352.1) of *Archaeolambda* cf. *A. yangtzeensis* (in mm)

	长	宽 (width)			M1–M3
		沿前壁 (aaw)	沿中部 (amp)	沿后壁 (apw)	
M1	11.0	12.5	9.5	13.0	31.5
M2	13.5	14.5	12.5*	15.2*	
M3	10.0	16.0	12.0	10.2	

aaw=along anterior wall, amp=along middle part
apw=along posterior wall, *为近似值

翼齿兽科 Harpyodidae Wang, 1979

翼齿兽属 *Harpyodus* Chiu and Li, 1977

进步翼齿属(新种) *Harpyodus progressus* sp. nov.

(图版 I.3; 图 1)

正型标本 一左上颌骨残块带有较完好的颊齿 P2–M1 (V11353)。

产地及层位 安徽宣城麻姑山螺丝岗北西 1 公里水库附近，晚古新世双塔寺组。

特征 一种个体大、P2 相对横宽、M1 柱尖和小尖发育、结构进步的翼齿兽。

描述 全部颊齿都有一定程度的磨损，主要磨面表现在前、后尖及原尖的前棱前内侧和后棱的后内侧。

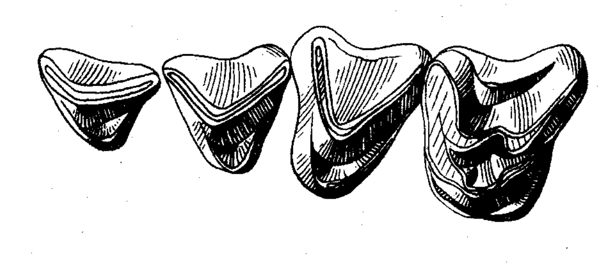


图 1 进步翼齿兽(新种)的左上颌骨附颊齿 P2–M1 (V11353)

Fig.1 Left fragmentary maxilla with upper cheek teeth P2–M1 of *Harpyodus progressus* sp. nov.(V11353)

P2 的后缘略短，冠面近等边三角形。外架窄，外脊呈开阔的 V 形，向外呈比较陡的斜坡状。前尖 (前、后尖的合尖) 比较靠前。原尖比前尖低，位置靠后，V 形脊的夹角较外脊的小。原尖前脊短而不明显；原尖后脊长，向外伸向前尖后棱的基部。似有微弱的前、后小尖。齿带不发育。三齿根。

P3 比较横宽，近等腰三角形，后缘略长。外架比 P2 的宽，外脊 V 形较狭窄，但仍比原

尖 V 形脊开阔。其他特点相似于 P2。

P4 相当短宽，呈狭窄的三角形，前缘微凹，后缘直而长。外架宽，外脊成狭窄的 V 形，向内伸超过牙齿宽度之半。原尖位于前尖的正内侧，原尖 V 形脊的夹角与外脊的接近。后齿带微弱，前齿带很发育，有较宽的围尖架。牙齿外缘有微弱的柱尖。

M1 略呈横宽的矩形。柱尖特别发育，高而长，在牙齿外侧几乎封闭外凹。外脊呈极弱的 W 形，后叶长于前叶。前尖和后尖完全分开，相距较远，发育程度基本相当，成三角锥状，只后尖略偏外侧，其间有细弱的中间棱相连，此棱从前尖的后外侧先向后外伸，然后在后部以弧形折向后内与后尖中部相接。无中附尖。原尖比在前臼齿中位置高，位于前、后尖之间内侧。原尖前脊短，仅伸达前尖基部；原尖后脊低而长，一直伸达后附尖之下。有清楚的前小尖和后小尖，分别位于原尖的前、后脊上，无其他小尖、棱。前、后齿带均相当发育，并在原尖内侧相接，但前者较窄长，后者宽短，向外仅伸达后尖的下方。围尖架窄，次尖架宽，且向内伸大大超过原尖。

表3　进步翼齿兽的上颊齿测量 (单位：毫米)

Table 3　Measurements of the upper cheek teeth of *Harpyodus progressus* sp. nov. (in mm)

长(length)		P2	P3	P4	M1	P2–M1	P2–P4	P2–P3	P3–M1	P3–P4	P4–M1
		3.7	4.0	4.2	5.0	16.8	12.0	7.8	12.8	7.9	8.8
宽 (width)	沿前壁 (aaw)	3.7	4.2	5.0	5.5						
	沿后壁 (apw)	3.2	4.4	5.4	6.1						
宽(前壁)/长×100		100	105	119	110						

aaw=along anterior wall,　apw=along posterior wall

比较和讨论　宣城麻姑山的标本，上前臼齿成叠双 V 形，上臼齿外脊为弱的 W 形，原尖成 V 形脊，应属于钝脚目。钝脚目在欧亚大陆和南、北美洲均找到了不少化石，特别是在我国境内陆续发现的材料，大大丰富和复杂了这个类群。到目前为止，先后建过十多个科。当然有些科已被合并(黄学诗，1995)。在这些科中，宣城的新材料最接近翼齿兽科，它与该科中唯一的属——翼齿兽属(*Harpyodus*)相似的地方主要表现在：上颊齿的外形基本接近，上臼齿外脊成 U 形或极弱的 W 形且向内伸得较远，有发育的前、后齿带及围、次尖架，无中附尖而有前、后小尖等。但它与两个已知种的差别仍相当显著。华美翼齿兽 (*H. decorus*) 的 P2 比较侧扁，P3 和 P4 的外架成 U 形，后齿带比较发育。M1 的柱尖较弱，原尖后脊短，小尖的前、后棱很发育，后齿带在中央凹陷，前齿带在原尖内侧中断。这个种上臼齿的次尖架高，有初发的次尖雏形，以及外中凹深等均与我们的标本有很大的不同。宣城的标本与东方种 (*H. euros*) 的差别就更大，后者上臼齿的前、后尖靠得很近，前尖大于后尖，小尖无，柱尖弱等。因此，它无疑代表了一个新种。这样，翼齿兽科目前有一属三个种——东方翼齿兽(*Harpyodus euros*)、华美翼齿兽 (*H. decorus*) 和本文记述的新种。它们的上臼齿在一些主要特征上的区别可简列如下表。

表4 翼齿兽各个种上臼齿主要特征对比

Table 4 Characteristic comparison among species of the genus *Harpyodu*

	东方翼齿兽 (*H.. euros*)	华美翼齿兽 (*H. decorus*)	进步翼齿兽 (*H. progressus*)
外脊 Ectoloph	基本成U形或极弱W形 Essentially U-shaped or weakest W-shaped	同东方种 As for *H. euros*	弱W形 Weak W-shaped
前、后尖 Paracone and metacone	靠得较近，前尖大于后尖 Closely situated, paracone bigger than metacone	分化明显，但较靠拢，后尖相对比东方种的大 closely situated, metacone relatively bigger than that in *H. euros*	分得很开，两尖约相等 Clearly separated, paracone and metacone are nearly equal in size
小尖 Protoconule, metaconule	无 Have no	原、后小尖均很发育 developed	原、后小尖均很发育 developed
柱尖 Stylocone	较弱 Relatively weak	较弱 As for *H. euros*	很发育 very developed
次尖架 Hypocone shelf	向内伸 Internally extended	较不向内伸 More internally extended	向内伸超过原尖，但较窄 extended internally over protocone, but relatively narrow
牙齿外形 Shape of upper molar	短宽，较成矩形 Wide, nearly rectangular	相对短宽，较成矩形 As for *H. euros*	相对窄长，横宽矩形 relativly long, rectangular transversely

由上表可知，从翼齿兽的东方种到华美种，再到进步种，上臼齿似乎可看出如下进化趋势：外中凹由深变浅，外脊由U形到W形，前后尖由分化不明显到分得很开，且后尖逐渐变大，小尖和柱尖由无或弱到很发育。此外，华美翼齿兽的P2比较侧扁，而新种的P2几呈等边三角形。如果这些规律成立的话，那么新种的时代应略晚于华美翼齿兽，更晚于东方种。东方翼齿兽发现在安徽省潜山县中古新世望虎墩组，新种比它在进化程度上要高得多。华美翼齿兽产在江西池江盆地的晚古新世地层中，新种上述一些特点以及P2臼齿化程度等方面比华美种显得进步或特化，因此它所在的地层的时代可能要比晚古新世池江组稍晚。

狉兽目 Anagalida Szalay and McKenna, 1971

狉兽科 Anagalidae Simpson, 1931

宣南兽属 *Hsiuannania* Xu, 1976

宣南兽未定种 *Hsiuannania* sp.

（图版 II, 6）

材料为左下颌骨残段附m3（V11354），发现在宣城镇北双塔寺南一公里双塔寺组中。m3长约2.5毫米，三角座宽约2.0毫米，跟座宽1.9毫米。牙齿磨蚀深。前侧已破损，故下前尖和下后尖未保存，但从断失情况看，两尖不象分得很开。下原尖比较肥大，成圆柱状。

跟座与三角座有一定的高差,比三角座长得多,带下次小尖。下次尖亦成圆柱状。上述特点表明该标本应属狉兽科。从个体大小看,与目前尚有争议的 *Khashanagale* 比较接近,且单面高冠现象均不太显著。但宣城标本的 m3 相对短宽,三角座内侧不是很长,釉质层在唇舌两面都进入齿槽缘。这些特征比较接近宣南兽,特别是麻姑种。但麻姑种(*Hsiuannania maguensis*)和大别种(*H. dabiensis*)[包括小宣南兽——*H. minor*(丁素因、张玉萍,1979),该种在大小和形态上都与大别种接近,应是同物异名——笔者注]均比我们的标本大得多。因此,它有可能代表宣南兽属另一个体较小的种,但材料太少,暂不予定名。

北柱兽目[1)] Arctostylopida Cifelli, Schaff and McKenna, 1989

北柱兽科 Arctostylopidae Schlosser, 1923

古柱兽属 *Palaeostylops* Matthew and Granger, 1925

小古柱兽 *Palaeostylops iturus* Matthew and Granger, 1925

(图版 I, 4—5)

材料　残破右上颌骨附颊齿 P2–M3(V11355.1);右下颌骨断块带 c1–p3及 i3 之齿根和 p4 的前齿根(V11355.2);残破左下颌骨附 m1–m3(V11355.3)。

产地及层位　安徽省宣城市麻姑山螺丝岗北西一公里水库附近, 晚古新世双塔寺组。

描述　从保存的残破的上颌骨中可以看出,上颌骨腭骨缝位于 M1 的内侧。眶下孔中等大小,位于 P4 的上方。这两特点均与以往发现的小古柱兽一致。颧弓的前支比较靠后,位于 M3 的前缘外侧,这点与发现在脑木根组中的小古柱兽稍有不同,后者起于 M2 后部外侧。三个上前臼齿 P2–P4齿冠均有不同程度的破损,但其轮廓尚可辨别。P2 呈次三角形,长大于宽,比较侧扁。P3 近等腰三角形,前翼稍长于后翼,原尖成 V 形脊。P4 成斜三角形,比 P3 横宽,前翼比后翼长得多,原尖 V 形脊夹角更小。与 P3 不同还在于具低而轻微的前、后齿带。上述上前臼齿的特征也与过去发现的小古柱兽基本一致。

三个上臼齿中,M2 显著大于其他两臼齿,M3 比 M1 短宽得多。M1 成次三角形或次方形,前壁稍长内壁稍短。外壁在前尖处轻微突起,突起程度不及北方发现的小古柱兽。只在前尖后侧外壁有浅的纵沟(或称外中褶)。外脊长而平直。无前、中、后附尖。次尖不明显。原脊较发育,后脊低而短。后齿带比前齿带发育,并在后内侧牙齿基部形成明显的瘤

1) 赛非里等人(Cifelli *et al.*,1989) 根据对北柱兽科与南美的南方有蹄类形态型的比较,认为两者中任何一类从另外一类中派生出来都是不可能的。他们还认为北柱兽科与南方有蹄类大部分的相似性是独立获得的,北柱兽科作为南方有蹄类姐妹群关系的基础仅是单一的牙齿特征。北柱兽科和南方有蹄类的踝骨向不同方向特化,很少具有共同的特征。因此他们将全北区的北柱兽科移出南方有蹄类。由于北柱兽科是一单系群,与其他哺乳类无明显的较近的系统关系,故被独立成目——北柱兽目(Arctostylopida)。本文前一作者在以往的文章中(黄学诗等,1997),认为北柱兽科虽然被赛非里等人提升为目,但其内涵仍然是原来的科,所以分类上未予更动。现在考虑到两者在许多特征上确很不同,可能无直接的系统关系,而且过去的分类在动物地理和起源问题上均难以解释,故本文接受赛非里等人的意见,将北柱兽科独立成目。

状突起。M2 更接近方形，比 M1 大得多。次尖很发育，几乎与原尖等高近大，两尖之间在内壁形成明显的 V 形纵沟。后齿带仍比前齿带发育，但与 M1 不同在于在原尖和次尖基部各有一明显的瘤状齿带突起。外壁基部中间有明显的似柱尖的釉质突起。其他特点似 M1。M3 成次三角形或次矩形，特别横宽，其宽度几乎是长度的两倍。外脊短，低而平。无次尖，也无前面臼齿所具有的齿带突起。

表 5 小古柱兽的上齿列(V11355.1)测量 (单位:毫米)

Table 5 Measurements of the upper tooth row of *Palaeostylops iturus* (V11355.1) (in mm)

P2-M3	P2-M2	P2-M1	P2-P4	P2-P3	P3-M3	P3-M2	P3-M1
13.0	10.8	7.9	5.5	3.7	11.1	9.2	6.1
P3-P4	P4-M3	P4-M2	P4-M1	M1-M3	M1-M2	M2-M3	
3.6	9.3	7.2	3.9	7.9	5.7	5.8	

表 6 小古柱兽的上颊齿测量 (单位:毫米)

Table 6 Measurements of the upper cheek teeth of *Palaeostylops iturus* (in mm)

标本	P2		P3		P4		M1		M2		M3	
	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)
V11355.1	1.9	1.5	2.0	2.0	2.1	2.3	2.5	2.9	3.5	3.7	2.5	3.3
*P. iturus**	1.9	1.5	1.9	2.1	2.0	2.2	2.5	2.9	3.0	3.3	2.7	3.2

l=length w=width *据郑家坚(1979)

表7 小古柱兽下颌骨深度测量 (单位:毫米)

Table 7 Measurements of depth of the horizontal part of mandibular ramus of *Palaeostylops iturus* (in mm)

	p2之下(below p2)		m2之下(below m2)		m3之下(below m3)	
	唇侧(la)	舌侧(li)	唇侧(la)	舌侧(li)	唇侧(la)	舌侧(li)
V11355.2	4.5	4.6				
V11355.3			4.7	5.0	5.0	5.3

la=labial li=lingual

下颌水平支底缘直，在 m3 下不收缩。上升支紧挨 m3，但从外侧面看并未掩盖这个牙齿。下颌联合部短，后缘仅达 p2 前部下方。颏孔两个，一位于下犬齿之下颌骨体中上部；另一个大，椭圆形，位于 p1 和 p2 之间下部。

所有牙齿紧密排列无齿隙。右下颌骨上保存了完整的 c1-p3，及 i3 的齿根和 p4 的前齿根。从齿根大小判断，i3 应小于下犬齿和下前臼齿。c1 侧扁，前臼齿化，似乎大于 p1，但小于 p2，冠面比 p1 稍高，主尖位于牙齿的中前部，之后有一小尖在舌侧与主尖以纵沟隔开。牙齿外壁较平。p1 单根，齿冠结构似 c1，只是主尖与后面小尖之间有明显的切迹。p2 大于 p1，双齿根。冠面上主尖居中，前后各有一稍低于主尖的小尖，三尖连成一直线。尖之间在内侧有两条纵沟。外壁较平滑，纵沟不如内侧明显。由于三尖之间有切迹，故冠面有些成锯齿状。p3 相似 p2，但比 p2 大，在主尖之后似有两小尖，故在侧面有三条纵沟，牙齿更成锯齿状。p4 未保存，但留下的前齿根比 p3 的粗壮，推测 p4 应比 p3 大。

表 8　小古柱兽的下齿列测量（单位：毫米）

Table 8　Measurements of the lower tooth row of *Palaeostylops iturus* (in mm)

V11355.2						V11355.3		
c1–p3	c1–p2	c1–p1	p1–p3	p1–p2	p2–p3	m1–m3	m1–m2	m2–m3
6.5	4.5	2.8	5.2	3.1	3.8	8.6	6.1	6.0

表 9　小古柱兽下牙齿测量（单位：毫米）

Table 9　Measurements of the lower dentation of *Palaeostylops iturus* (in mm)

	c1		p1		p2		p3	
	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)
V11355.2	1.5	0.9	1.5	0.8	1.8	1.0	2.1	1.2
	m1		m2		m3			
	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)		
V11355.3	2.6*	1.7	3.5	1.9	2.5	1.5		

l=length　w=width　*为近似值

三个下臼齿除 m1 三角座破损外，其余均保存完整。外壁平。外中沟特别靠前，位于下原尖之下。三角座小，极度特化。下原尖高细，位于牙齿的前方略偏外。下前尖很退化，紧靠下原尖的前内方，与下原尖之间以浅而窄的沟分开，稍经磨蚀即合并成一个尖。下后尖比下原尖低，偎依在下原尖的后内方。下次尖和下次小尖成脊状，不明显。下内尖大，圆锥状，比下后尖略低，与外半月形脊大致等高。下内尖脊明显，稍向前斜，与跟座外半月形脊相接。m3 由于后齿根紧靠在下颌上升支，故后部有些翘起，致使下次小尖显得比其他尖都高。三个下臼齿中，m3 最小，m2 最大，而且在比例上比其他两下臼齿大得多。

比较与讨论　从上面描述可以看到，宣城的标本与以往发现的古柱兽虽有一些微小差别，如上臼齿外壁在前尖处向外突起不强，第一上臼齿次尖不明显，第二上臼齿内侧齿带较弱等。然而在一些主要特征上却与古柱兽尤其是小古柱兽一致，这表现在：上臼齿无前附尖，外脊高而平直。外壁除在前尖处具外突起外，其余部分很平。M2 呈次三角形或次方形，具和原尖一样发育的次尖，两尖在内侧以深沟隔开。原脊和后脊不相连。牙齿内侧基部有两个齿带形成的瘤状突起。外侧有明显的似柱尖的釉质突起。总之，无论上臼齿还是下臼齿都几乎找不出与原发现的小古柱兽不同的地方。更为重要的是，它们的上、下第二臼齿均比其他臼齿大得多，而且在绝对大小上也基本一致。因此，完全有理由相信安徽宣城发现的这三块标本，就是小古柱兽。

小古柱兽在宣城发现，不仅为双塔寺组地质时代的确定增添了新的证据，而且将小古柱兽的地理分布向南推进了约两千公里，使得原生活在蒙古高原的动物，现在在长江以南找到了它的踪迹。

沟柱兽属 *Bothriostylops* Zheng and Huang, 1986

进步沟柱兽 *Bothriostylops progressus* (Tang and Yan), 1976

（图版 II, 1—3）

材料　一右上颌骨附颊齿 P3–M1 (V11356.1)；一右下颌骨带 p4–m1 (V11356.2)；右下

颌骨附 m2 及 m1 之跟座(V11356.3)；右下颌骨带 p4 及 m1 的两齿根(V11356.4)；左下颌骨附颊齿 p4–m2及 m3 之三角座(V11356.5)。

产地及层位　安徽省宣城市麻姑山螺丝岗北西一公里水库附近，晚古新世双塔寺组。

记述　P3 约呈等边三角形，后翼稍短。冠面已破损，唯原尖保存，呈三角锥状。前、后齿带十分微弱。P4 呈斜三角形，前壁比后壁长得多。外脊高低不平，由前、后尖和前、后附尖组成。外壁在前尖和前附尖处稍向外突起，且在前尖与前附尖和后尖之间形成两条纵向浅沟。原尖 V 形，原尖前脊和后脊均很发育，前者在齿冠外三分之一处分成两支弱脊，分别与前尖和前附尖相接；原尖后脊亦分成两支，与后尖和后附尖相接。前、后齿带尤其是后齿带较在 P3 中发育，但在原尖内侧仍不相连。M1 呈次三角形或次方形，外壁后部虽略有破损，但仍可看出外脊高低不平，其上前附尖、前尖、后尖和后附尖清楚可见。由于前尖向外突出比在 P4 中显著，因此前尖和后尖之间外壁纵沟较深。原尖成 V 形，比在 P4 中大。无次尖、前、后齿带尤其是后齿带相当发育，在牙齿前、后侧成脊状突起，致使牙齿成

表 10　进步沟柱兽上颊齿(V11356.1)测量 (单位：毫米)

Table 10　Measurements of the upper cheek teeth (V11356.1) of *Bothriostylops progressus* (in mm)

	P3	P4	M1	P3–M1	P3–P4	P4–M1
长(length)	3.1*	3.6	4.5	11.0*	6.7*	7.9
宽(width)						

*为近似值

次方形，但和 P4 一样在原尖内侧中断。

下颌骨比较粗壮，微微向下突起，最突处在 m2 之下。

下颊齿紧密排列无齿隙。p4 次臼齿化，三角座比跟座稍长，但等高。下原尖高大，下后尖次之，下前尖低小，三尖近乎在一条直线上或呈极弱的半月形脊，前外后内向。唇侧比较平滑，舌侧在三尖处向内突起呈纵棱，三尖之间为纵沟。跟座为显著的半月形脊，其上的尖不清楚。下后尖外侧的外中沟不深。

下臼齿跟座延长，但三角座仍不退化，成 U 形。下后尖高，下原尖大。下前尖低而小，舌位，位于下后尖的前方或稍偏外。跟座外脊成半月形。下内尖发育程度在不同标本中有

表 11　进步沟柱兽的下颊齿测量 (单位：毫米)

Table 11　Measurements of the lower cheek teeth of *Bothriostylops progressus* (in mm)

	p4		m1		m2		p4–m2	p4–m1	m1–m2
	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)	长(l)	宽(w)			
V11356.2	4.1	1.6	4.3	1.8				8.4	
V11356.3					5.5	2.2			
V11356.4	4.0	1.6							
V11356.5	3.8	1.7	4.1	1.8	4.7	2.0	12.2	7.7	8.3

l=length　w=width

异，但都清楚。下内尖脊明显，与外半月形脊相连，比较横向。外中沟深。

从上面记述可看出，这些标本下臼齿跟座延长，但三角座不退化，外中沟特别深，应是

沟柱兽属。它们的下颌骨粗壮，p4 次臼齿化，已具明显的半月形外脊，下臼齿内尖脊发育，并近横向，表明这些标本应属进步沟柱兽。此外，与已发现的进步沟柱兽在大小上也基本一致。

这里记述的材料，为进步沟柱兽的上颊齿增添了新的信息，尤其上前臼齿为首次报道。

皖柱兽(新属) *Wanostylops* gen. nov.

特征　同属型种特征。

属型种　杨氏皖柱兽(*Wanostylops youngi* gen. et sp. nov.)。

包括种　仅一属型种。

杨氏皖柱兽(新属新种) *Wanostylops youngi* gen. et sp. nov.

(图版 II, 4—5; 图 2)

正型标本　左上颌骨残段附颊齿 M1-M2 (V11357)。

副型标本　单个的右 M3(V11357.1)。

归入标本　单个左下 dp4(V11357.2)。

产地及层位　安徽省宣城市麻姑山螺丝岗北西一公里水库附近，晚古新世晚期双塔寺组。

特征　比亚洲柱兽稍大颊齿构造较复杂的一种北柱兽类。上臼齿原尖 V 形，原脊伸向前附尖，后脊连于牙齿的后壁外侧。无次尖，但内侧具两个大的尖状釉质突起。牙齿内壁有较深的纵沟。M1 和 M2 呈次三角形或梯形。M3 横宽，具明显的前小尖。

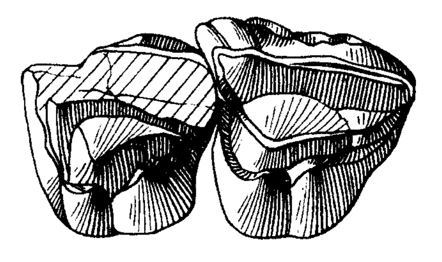


图 2　杨氏皖柱兽(新种)的左上颌骨附颊齿 M1-M2(V11357)

Fig.2　Left fragmentary maxilla with M1-M2 of *Wanostylops progressus* sp. nov. (V11357)

描述　M1 呈次三角形或梯形。外壁在前尖和前附尖处稍破损，其余部分平。外脊平直。从保存的前尖内侧部看，前尖很肥厚。无次尖。原尖 V 形，原尖前脊短，似乎伸向前附尖；后脊稍长，斜向牙齿后壁外侧。前、后、内齿带均很发育，并在原尖内侧及后内侧形成两个高而大的瘤状突起。在两突起之间牙齿内壁有较深的纵沟。M2 保存得十分完整，形状似 M1，但稍大。前尖高大，向外突出，此尖之后的外壁和外脊均很平直。有弱的前、后附尖。外齿带很低，但可见有三个瘤状突起。和 M1 一样，无次尖，原尖靠前成 V 形，原尖前脊短，伸向前附尖；后脊长，伸向牙齿后壁外侧。具发育的后小尖，但在此尖附近后脊有切迹。齿带很发育，并在牙齿内侧形成两个尖状的瘤状突起，几乎与原尖等高。牙齿内侧纵沟贯穿整个齿冠。M3 横宽近矩形。前附尖和前尖处外壁稍向外突出。无次尖，原尖 V 形。原脊比较高，长，与外脊相连处在前附尖。有发育的前小尖。牙齿后外部虽破损，但仍可看出后脊与牙齿后壁外侧相接。前、后齿带很发育，并在牙齿内侧形成两个尖状釉质突起，之间为较宽的纵沟隔开。dp4 比较臼齿化。三角座不退化，比跟座稍短小。下后尖高大，舌位，下原尖和下

表 12 杨氏皖柱兽(新属新种)的颊齿测量 (单位:毫米)
Table 12 Measurements of the cheek teeth of *Wanostylops youngi* gen. et sp. nov. (in mm)

	M1 (V11357)	M2 (V11357)	M3 (V11357.1)	dp4 (V11357.2)	M1–M2
长 (length)	3.1	3.5	2.8	2.8	6.2
宽 (width)	3.5	3.9	3.6	1.6	

后尖脊状,低小。跟座外脊成弱弧状。下内尖明显,比较贴近下外脊并与之相连。外中沟浅。

比较与讨论 从牙齿特征看,新属无疑属于北柱兽类北柱兽科,这表现在个体小,齿冠低,上臼齿为脊形齿,dp4 外脊成双半月形,三角座比较缩短,跟座较延长,下内尖完全脊形。北柱兽科现有 8 或 9 个属——北柱兽(*Arctostylops*)、古柱兽(*Palaeostylops*)[1]、中国柱兽(*Sinostylops*)、东方柱兽(*Anatolostylops*)、亚洲柱兽(*Asiostylops*)、异柱兽(*Allostylops*)、沟柱兽(*Bothriostylops*)和哈萨克柱兽(*Kazachostylops*)。新属与它们相比,均有一定差别。北美的北柱兽尽管仅有下颌骨报道,难以与宣城材料对比,但它的下臼齿齿冠高,三角座比古柱兽还退化等特点,在皖柱兽的 dp4 中反映不出来。古柱兽的上臼齿无前附尖,有次尖,M2 和 m2 在比例上比其他上、下臼齿大得多,下臼齿三角座极度退化,下后尖比下原尖低矮,外中沟特别靠前等特点易于和新属相区别。中国柱兽仅发现一下颌骨,难以与新属相比,但从它的下颊齿特别侧扁看与新属不是一个式样。东方柱兽的个体大,M2 原脊和后脊在内侧相连处有垂直沟,表明已有次尖形成,内侧齿带很弱,而新属无次尖,内侧齿带很发育,并形成两个高大尖状突起,个体也小得多。亚洲柱兽上臼齿近三角形,原尖前、后脊直接与前、后尖相连,外壁在中部有明显的纵沟;下臼齿下内尖脊微弱。而新属上臼齿的原尖前、后脊不与前、后尖相接,后脊长且连于牙齿后壁外侧,具发育的小尖,外壁平,中部无纵沟,dp4 的下内尖脊粗壮。从进化水平看,新属明显高于亚洲柱兽 。异柱兽的 M1 和 M2 呈方形或次方形,不仅有次尖,而且围尖很发育,这样的特点在新属中是见不到的。哈萨克柱兽(*Kazachostylops*)在许多特征上相似于沟柱兽,因此也不同于新属。新属的上臼齿比较接近沟柱兽,但个体较小,尖脊连接方式不同,dp4 的外中沟不深。新属上臼齿的后脊的连接方式和内侧有极其发育的、与原尖等高的、并有贯穿齿冠始终的纵沟相隔的两个釉质突起,是区别任何已知属的两大特点。因此,它作为新属与其他属的界限是清楚的。

上述研究,大大丰富了双塔寺动物群的内涵。结合前人研究成果,目前双塔寺动物群共有 10 个种,分属哺乳动物的 5 目 6 科 8 个属,它们是:

麻姑宣南兽(*Hsiunnania maguensis* Xu, 1976)

宣南兽未定种 (*Hsiunnania* sp.)

进步沟柱兽 [*Bothriostylops progressus* (Tang and Yan), 1976]

小古柱兽 (*Palaeostylops iturus* Matthew and Granger, 1925)

1) 赛非里等人(Cifelli *et al.*, 1989)将大古柱兽(*Palaeostylops macrodon*)提升为属——格沙头柱兽(*Gashatostylops*)。

杨氏皖柱兽 (*Wanostylops youngi* gen. et sp. nov.)
麻姑山中兽 (*Dissacus magushanensis* Yan and Tang, 1976)
扬子古脊齿兽 (*Archaeolambda yangtzeensis* Huang, 1978)
扬子古脊齿兽相似种 (*Archaeolambda* cf. *A. yangtzeensis* Huang, 1978)
进步翼齿兽 (*Harpyodus progressus* sp. nov.)
宣城皖兽 (*Wanotherium xuanchengensis* Tang and Yan, 1976)

二、地层时代及界线的讨论

双塔寺组系出露在安徽南陵—广德凹陷北部边缘的一套河湖相沉积,由棕红色含砾泥质砂岩、砂质泥岩夹灰绿色灰黑色砂砾岩透镜体组成,底部为砂砾岩含砾砂岩,出露厚度约 190—200 米。因多为第四系掩覆,露头十分零星。前人曾做过不少地层古生物工作,尤其是本世纪六十—七十年代,安徽省地质局、南京大学地质系以及中国科学院有关单位先后对这一地区的红层进行过调查研究。1977 年邱占祥等依原安徽 322 地质队初步划分的意见,确立了双塔寺组的命名剖面,并提出该组的时代为晚古新世,但也不排除是早始新世的可能。与此同时,一些微体古生物、腹足类研究工作者认为它是早始新世。由于各家对我国古新统—始新统界线区分标准上的认识不一致,因此较长时期以来,双塔寺组的时代以及它的界线位置存在种种争议,看法不一。

表 13　双塔寺组与蒙古娜兰布拉克组相关的哺乳动物对比

Table 13　Comparison among related taxa between Shuangtasi and Naran Bulak formations

	娜兰布拉克组 Naran Bulak Fm (E1-E2)				双塔寺组 Shuangtasi Fm
	齐格登段(E1) Zhigden Mem	娜兰段(E1) Naran Mem	伯姆巴段(E2) Bumban Mem	阿盖依特段(E2) Agayt Mem	
Pachyaena		+			
Dissacus		+			+
Hapolodectus			+		
Archaeolambda	+	+	+		+
Harpyodus					+
Prodinoceras	+				
Pseudictops		+			
Eurymylus	+	+			
Gomphos			+	+	
Rhombomylus			+		
Palaeostylops	+	+	+		+
Hyopsodus			+		
Hyracotherium			+		
Homogalax			+		

关于古新统—始新统界线的划分,尽管在 1974 年巴黎层型界线会议依钙质超微浮游生物 (NP) 和浮游有孔虫 (P) 的生物带分带,对欧洲海相层做了划分,但北美、亚洲极为发

育的陆相地层界线难与欧洲海相划分的界线完全一致。陆相与陆相地层之间的对比也十分困难。近年来，由于美国克拉克福克阶(Clarkforkian)和蒙古奈玛盖特(Nemegt)盆地娜兰布拉克组(Naran Bulak Fm)层型剖面的研究取得了重要的进展，将大大有助于我国这一时期陆相层界线划分的探讨。

最近资料表明，北美不少学者认为古新统与始新统划界位于克拉克福克阶(Clarkforkian)和华沙溪阶(Wasatchian)的Sandcoulee或Gray Bull亚阶之间，而不是象以前认为的那样位于克拉克福克阶之内。同位素年龄大致在54.8—55.5 Ma。从哺乳动物群看，前者主要含有*Arctostylops*, *Prodinoceras*等古老种类，后者包括有*Hyopsodus*, *Hyracotherium*, *Homogalax*, *Diacodexis*以及灵长类Adapidae, Omomyidae等典型的始新世代表。蒙古娜兰布拉克组层型剖面依达希塞维奇(Dashzeveg, 1988)的研究，自下而上可分为四段：齐格登段(Zhigden Member, E1)，娜兰段(Naran Mem, E1)，伯姆巴段(Bumban Mem, E2)和阿盖依特段(Aguyt Mem, E2)。他认为古新统与始新统界线应位于娜兰段与伯姆巴段之间(表12)。这一界线与北美的分界大致相吻合。双塔寺组已发现的微体化石和哺乳动物与娜兰布拉克组的娜兰段具有较大的相似性。如介形类为*Sinocypris funingensis*–*Parailyocypris changzhouensis*–*Neomonoceratina bullata*组合；轮藻植物群为*Peckichara zhiziangense*–*Grovesichara changzhouensis*–*Neochara huananensis*。以上组合同样常见于江苏的阜宁组、广东的布心组等古新世—始新世地层中。此外，双塔寺组含有丰富的腹足类化石，据余汶(1983)研究有下列属种：*Pronolabium polyptychium*, *Enteroplax luosiganensis*, *Ganeselloides latus*, *Strobilops multidemticulata*和*Amnicola* sp., *Lithoglyphus* sp.等。其相同或相近的种类都曾发现于安徽嘉山含有中兽类*Sinonyx*的吐金山组(E1?)、来安含有混齿类*Rhombomylus*的张山集组(E2)，以及新疆的安集海组(E2)和广东的宝月组(E2)。依上述动物群，双塔寺组长期被认为是早始新世，并视为下始新统底界。但就动物群性质看，它们均具有跨"世"的特性，因此尚难作为界线的标志。至于哺乳动物群目前已有10种，其性质具有如下几个特点：首先其中大部分种类比我国晚古新世地层中发现的相关种类要进步得多，如翼齿兽、中兽和古脊齿兽等；其次，南方有蹄类种类多，具有较大的分化；再者在这一动物群中至今仍未发现踝节类、奇蹄类、偶蹄类、灵长类和混齿类的*Rhombomylus*等典型的始新世种类。因此，我们认为双塔寺组的时代应为晚古新世晚期，而不是早始新世。目前它可代表我国南方上古新统的上限，大致与蒙古娜兰布拉克组的娜兰段和美国的克拉克福克阶相当。

致谢 本文插图和图版分别由杨明婉女士和崔贵海先生制作，在此表示衷心感谢。

参 考 文 献

丁素因，张玉萍，1979. 江西池江盆地的食虫类和狉兽类化石. 华南中、新生代红层. 广东南雄"华南白垩纪—早第三纪红层现场会议"论文选集. 北京：科学出版社. 354—359

王伴月，1979. 翼齿兽(*Harpyodus*)一新种及其分类地位. 华南中、新生代红层. 广东南雄"华南白垩纪—早第三纪红层现场会议"论文选集. 北京：科学出版社. 366—372

汤英俊，阎德发，1976. 安徽潜山、宣城古新世哺乳动物化石. 古脊椎动物与古人类，14(2)：91—99

邱占祥，李传夔，1977. 安徽古新统几种零星的哺乳动物化石. 古脊椎动物与古人类，**15**(2)：94—102

邱占祥,李传夔,黄学诗等,1977. 安徽含哺乳动物化石的古新统. 古脊椎动物与古人类,**15**(2): 85—93

陈烈祖,夏广胜,1981. 安徽沿江地区早第三纪地层. 地层学杂志,**5**(3): 157—164

周明镇,齐　陶,1978. 内蒙古四子王旗晚古新世哺乳类化石. 古脊椎动物与古人类,**16**(2): 77—85

郑家坚,1979. 江西古新世南方有蹄类(Notoungulata)化石. 华南中、新生代红层. 广东南雄"华南白垩纪—早第三纪红层现场会议"论文选集. 北京:科学出版社. 387—394

郑家坚,邱占祥,1979. 华南白垩—早第三纪陆相地层的特征及其有关问题的对比. 华南中、新生代红层. 广东南雄"华南白垩纪—早第三纪红层现场会议"论文选集. 北京:科学出版社. 1—57

郑家坚,黄学诗,1986. 江西晚古新世南方有蹄目一新属及其有关问题讨论. 古脊椎动物学报,**24**(2): 121—128

徐钦琦,1976. 安徽古新世狉兽科的新属种(上、下). 古脊椎动物与古人类,**14**(3): 174—184; **14**(4): 242—251

阎德发,汤英俊,1976. 安徽古新世中兽科化石. 古脊椎动物与古人类,**14**(4): 252—258

黄学诗,1977. 安徽古脊齿兽(*Archaeolambda*)骨骼记述. 古脊椎动物与古人类,15(4): 249—260

黄学诗,1978. 安徽古新世钝脚类. 古脊椎动物与古人类, **16**(4): 275—281

黄学诗,1995. 钝脚目全棱齿兽科的分类. 古脊椎动物学报,**33**(3): 194—215

黄学诗,陈烈祖, 1997. 安徽贵池晚古新世哺乳类. 古脊椎动物学报, 35(1): 49—67

黄学诗,郑家坚,1987. 安徽潜山古新世一种似钝脚目的哺乳类. 古脊椎动物学报,**25**(1): 20—31

童永生,1979. 赣南古脊齿兽类新材料. 华南中、新生代红层. 广东南雄"华南白垩纪 —早第三纪红层现场会议论文选集. 科学出版社. 377—381

翟人杰,1978. 十三间房组哺乳动物群及其古动物地理学意义. 新疆古生物考察报告. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊第十三号, 107—115

Cifelli R L, Schaff C R, McKenna M C, 1989. The relationships of the Arctostylopidae (Mammalia): New data and interpretation. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, **152**(1): 1—44

Dashzeveg D, 1988. Holarctic correlation of non-marine Paleocene-Eocene boundary strata using mammals. *J. Geol. Soc., London*, **145**: 473—478

Gingerich P D, Childress C G Jr, 1983. *Barylambda churchilli*, a new species of Pantolambdidae (Mammalia, Pantodonta) from the Late Paleocene of Western North America. *Mus. Paleont. Univ. Michigan*, **26**(8): 141—155

Gingerich P D, Rose K D, 1977. Preliminary report on the American Clark Fork mammal fauna, and its correlation with similar faunas in Europe and Asia. *Geobios, Mem. special*, **1**: 39—45

Granger W, Gregory W K, 1934. An apparently new family of Amblypod mammals from Mongolia. *Amer. Mus. Novit.*, **720**: 1—8

Gunnell G F, Bartels W S, Gingerich P D, 1993. Paleocene-Eocene boundary in continental North America: biostratigraphy and geochronology, northern Bighorn Basin, Wyoming. *Bull. New Mexico Mus. Nat. Hist. Sci.*, **2**: 137—144

Kielan-Jaworowska Z, 1968. Archaeolambdidae Flerov (Pantodonta) from the Nemegt Basin, Gobi Desert. *Paleont. Polonica*, (19): 133—140

Li C K, Ting S Y, 1983. The Paleocene mammals of China. *Bull. Carnegie Mus. Nat. Hist.*, (21): 9—93

Lucas S G. Systematics, biostratigraphy and evolution of Early Cenozoic *Coryphodon* (Mammalia, Pantodonta) (in press)

Matthew W D, Granger W, 1925. Fauna and correlation of the Gashato Formation of Mongolia. *Amer. Mus. Novit.*, **189**: 1—12

Matthew W D, Granger W, Simpson G G, 1929. Additions to the fauna of the Gashato Formation of Mongolia. *Amer. Mus. Novit.*, **376**: 1—12

Simpson G G, 1948. The beginning of the age of mammals in South America. Part 1. Introduction, Systematics, Marsupialia, Edentata, Condylarthra, Litopterna and Notioprogonia. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **91**: 142—170

Szalay F S, McKenna M C, 1971. Beginning of the age of mammals in Asia: the Late Paleocene Gashato Fauna, Mongolia. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **114**: 271—317

EARLY TERTIARY MAMMALS OF XUANCHENG BASIN, ANHUI PROVINCE AND ITS IMPLICATION FOR THE AGE OF SHUANGTASI FORMATION

HUANG Xueshi ZHENG Jiajian

(*Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences* Beijing 100044)

Key words Xuancheng, Anhui, Late Paleocene, Shuangtasi Formation, mammals

Summary

Fossil mammals found in the recent years from the Early Tertiary of Xuancheng Basin, Anhui Province are described in the present paper. Seven species of six genera are recognized, including one new genus and two new species.

Wanostylops youngi gen. et sp. nov. of Arctostylopidae is represented by a left fragmentary upper jaw with M1–M2 (V11357), and an isolated M3 as well as a dp4 (V11357.1–2). The characteristics of the new form are as follows: relatively larger than *Asiostylops* in size; upper molars have no hypocone but with V–shaped protocone, the protoloph connects protocone with parastyle while metaloph links external part of the posterior wall, and two large cone–like cingulum enamel tubercles with deep groove in between stand on the internal wall of each upper molar.

The type and only specimen of *Harpyodus progressus* sp. nov. of Harpyodidae, Pantodonta is a left broken upper jaw with P2–M1 (V11353). The new form differs from the other two species of the genus *Harpyodus* mainly in bigger size, large and separating paracone and metacone, better developed conules and stylocone on upper molars, and relatively wide P2.

The number of species in Shuangtasi Fauna increases from five to ten after this study.

Hsiunnania maguensis Xu, 1976

Hsiunnania sp.

Bothriostylops progressus (Tang and Yan), 1976

Palaeostylops iturus Matthew and Granger, 1925

Wanostylops youngi gen. et sp. nov.

Dissacus magushanensis Yan and Tang, 1976

Archaeolambda yangtzeensis Huang, 1978

Archaeolambda cf. *A. yangtzeensis* Huang, 1978

Harpyodus progressus sp. nov.

Wanotherium xuanchengensis Tang and Yan, 1976

The geological age of Shuangtasi Formation has been long disputed. Some scientists thought it was of Late Paleocene (Tang and Yan, 1976; Yan and Tang, 1976; Xu, 1976; Huang, 1978; Li and Ting, 1983) while others considered it Early Eocene age (Zheng and Chiu, 1979; Zheng and Huang, 1986). The reason for the different opinions is that the five species collected in the past are more progressive than their Late Paleocene relatives but no real modern perissodactyl and artiodactyl members have been found. Recently Huang and Chen (1997) compared this fauna with those of Asia and North America and proposed Latest Paleocene age. This idea is undoubtedly supported by the present study. The new form *Harpyodus progressus* is more progressive than both the middle and Late Paleocene species of the same genus in many respects, which indicates the Shuangtasi Fauna is not older than Late Paleocene. There is, however, still no modern perissodactyl or artiodactyl form among the five additional species. Morever, the existence of *Palaeostylops iturus* also demonstrates the Shuangtasi Fauna is of Latest Paleocene or late Late Paleocene age because this species is only present in Gashato and Nomogen formations but never in faunas of other age.

图版说明 (Explanations of plates)

图版 I (plate I)

1. 扬子古脊齿兽 (*Archaeolambda yangtzeensis*) 左下颌骨 (left lower jaw) 附颊齿 p2–m1 及 m2 的三角座 (V11351) 约 × 2

   1a. 冠面观 (crown view); 1b. 唇面观 (labial view)

2. 扬子古脊齿兽相似种 (*Archaeolambda* cf. *A. yangtzeensis*) 的残破头骨 (broken skull)(V11352.1)

   腹面观 (ventral view) × 1

3. 进步翼齿兽 (*Harpyodus progressus* sp. nov.) 的左上颌骨 (left upper jaw) 带 P2–M1 (V11353)

   冠面观 (crown view) × 1

4–5. 小古柱兽 (*Palaeostylops iturus*)

   4. 右下颌骨 (right lower jaw) 带 c1–p3 及门齿齿根 (V11355.2) × 6

   4a. 唇面观 (Labial view); 4b. 舌面观 (lingual view)

   5. 左下颌骨 (left lower jaw) 带 m1–m3 (V11355.3) × 6

   5a. 冠面观 (crown view); 5b. 舌面观 (lingual view)

图版 II (plate II)

1–3.进步沟柱兽(*Bothriostylops progressus*)

1. 右下颌骨(right lower jaw)(V11356.3) × 4

   1a.冠面观(crown view); 1b.舌面观(lingual view)

2. 左下颌骨(left lower jaw)(V11356.5) × 4

   2a.冠面观(crown view); 2b.舌面观(lingual view) × 4

3. 右上颌骨(right upper jaw)带 P3–M1(V11356.1)

   冠面观(crown view) × 4

4–5.杨氏皖柱兽(*Wanostylops youngi* gen. et sp. nov.)

4. 左上颌骨(left upper jaw)带 M1–M2(V11357)

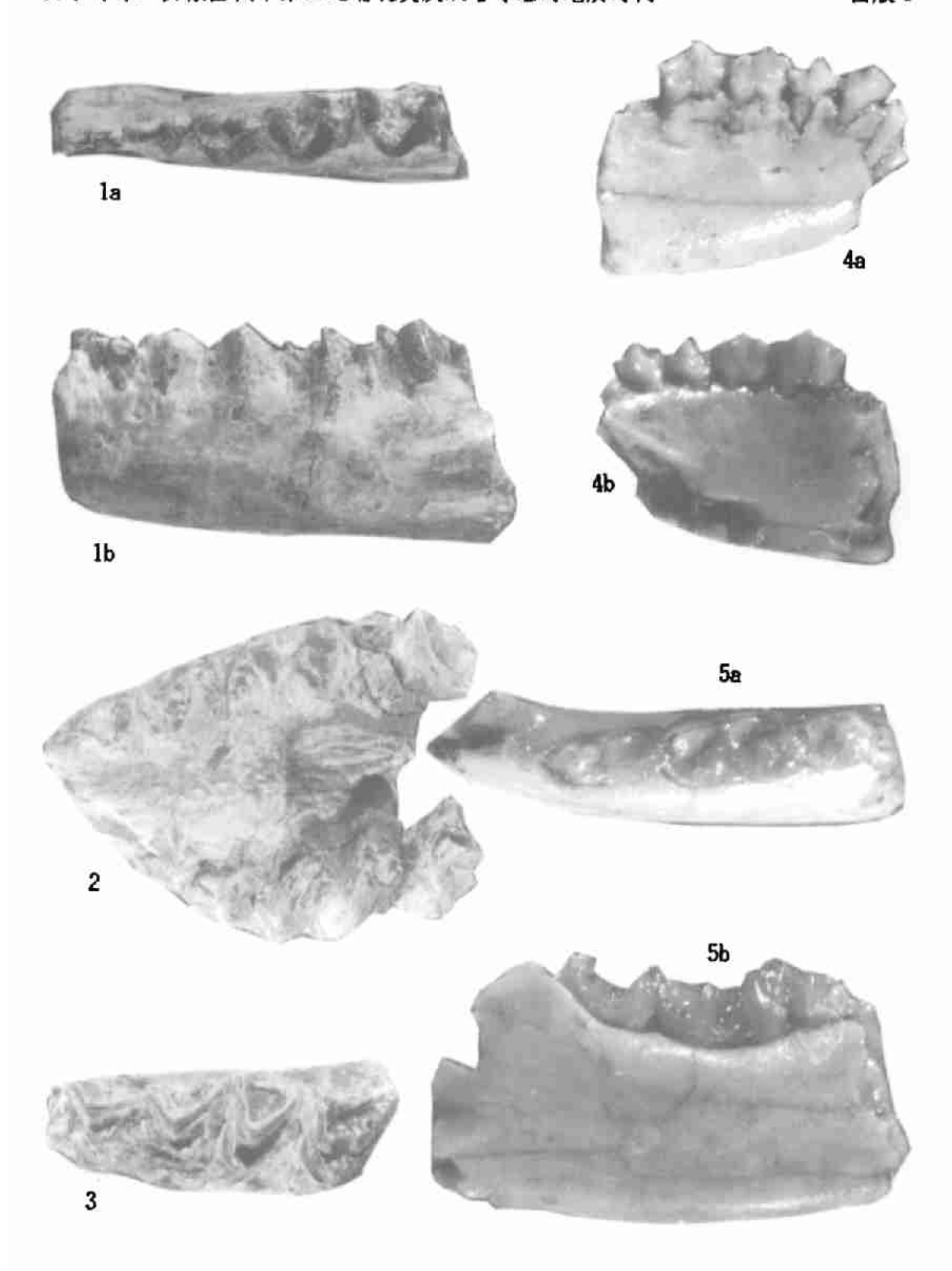
   冠面观(crown view) × 6

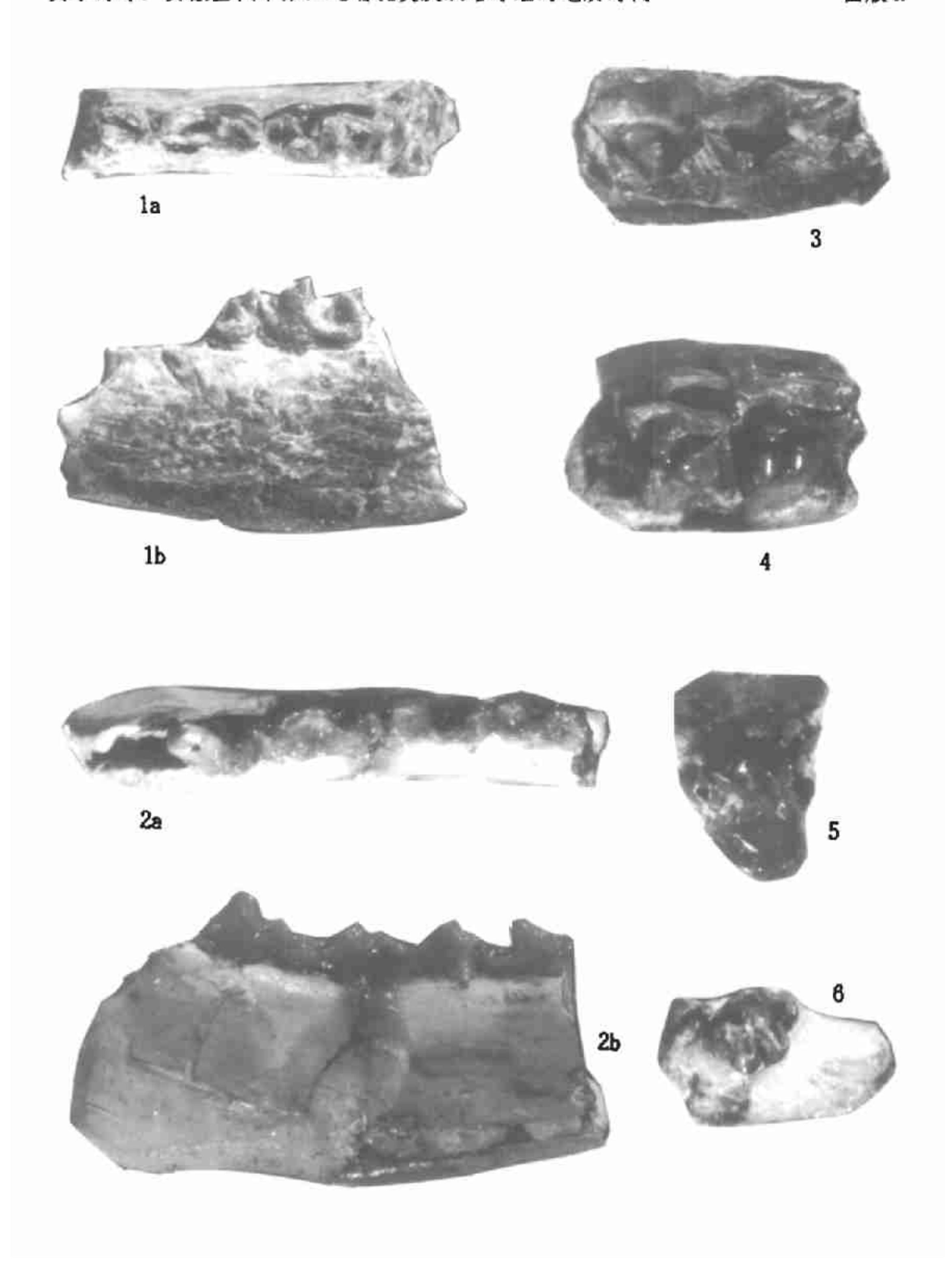
5. 单个的右 M3(right M3)(V11357.1)

   冠面观(crown view) × 6

6. 宣南兽未定种(*Hsiannania* sp.)的不完整的左下 m3(broken left m3)(V11354)

   冠面观(crown view) × 6


1a
1b
2
3
4a
4b
5a
5b


1a
3
1b
4
2a
5
2b
6